



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2002039348 A

(43) Date of publication of application: 06.02.02

(51) Int. Cl. F16H 61/02  
// F16H 59:42  
F16H 59:46

(21) Application number: 2000231121

(22) Date of filing: 31.07.00

(71) Applicant: MITSUBISHI MOTORS CORP

(72) Inventor:  
KOJIMA SEI  
FUJITA KENJIRO  
USUKI KATSUTOSHI

## (54) CONTROL DEVICE FOR AUTOMATIC TRANSMISSION

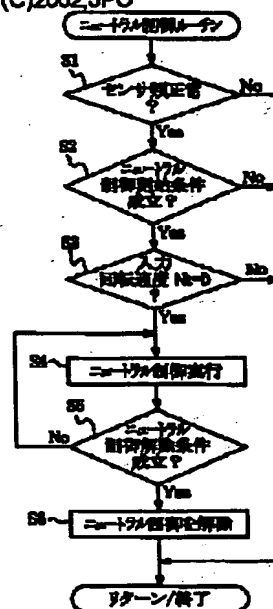
## (57) Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To surely attain engine load reduction by preventing performance of a torque converter from imparting the effectiveness of neutral control, which is the original purpose.

**SOLUTION:** When a shift range is selected in a shift operation, this control device for the automatic transmission executes the neutral control according to a prescribed control routine. For example, where a vehicle stops with a first speed gear geared in or where a shift operation from N range to D range is performed during the stop, the control device executes the neutral control by determining a prescribed starting condition (steps S1-S3). The clutch is held in a sliding state based on the target speed ratio of the torque converter during executing the neutral control (step S4), however, when the engine load found from the target speed ratio is larger than the load in a stall, the execution of the neutral control is priority avoided without reaching the condition (step S2=No), or the release conditions are formed so as to release the neutral control (step

S5 → step S6).

COPYRIGHT: (C)2002 JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-39348  
(P2002-39348A)

(43) 公開日 平成14年2月6日 (2002.2.6)

(51) IntCl.

識別記号

F I

ページ (参考)

F 1 6 H 61/02

F 1 6 H 61/02

3 J 5 5 2

// F 1 6 H 59:42

59:42

59:46

59:46

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願2000-231121 (P2000-231121)

(22) 出願日

平成12年7月31日 (2000.7.31)

(71) 出願人

000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72) 発明者

児島 星

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

(72) 発明者

藤田 憲次郎

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

(74) 代理人

100090022

弁理士 長門 侃二

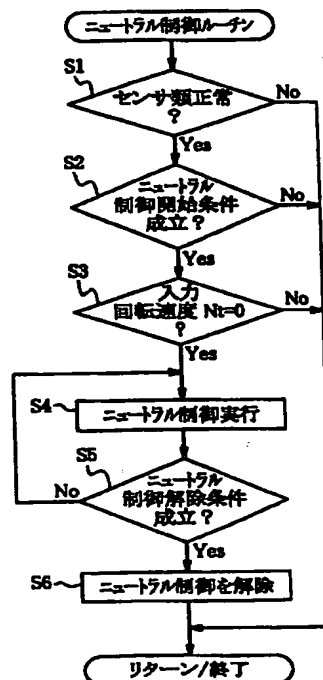
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動変速機の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 トルクコンバータの性能によってニュートラル制御の有効性が損なわれる事態を防止し、本来の目的とするエンジン負荷低減を確実に達成する。

【解決手段】 本発明の自動変速機の制御装置は、シフト操作において走行レンジが選択された状態にあるとき、所定の制御ルーチンに沿ってニュートラル制御を実行する。例えば、1速インギヤ状態で車両が停車した場合や、停車中にNレンジからDレンジへの切り換え操作がなされた場合、所定の開始条件を判断してニュートラル制御を実行する (ステップS1~S3)。ニュートラル制御の実行中 (ステップS4) はトルクコンバータの目標速度比に基づいてクラッチが滑り状態に維持されているが、その目標速度比により求まるエンジン負荷がストール時の負荷より大きい場合、上述した条件が成立することなくニュートラル制御の実行が未然に回避され (ステップS2=No)、あるいは、その解除条件が成立してニュートラル制御が解除される (ステップS5→ステップS6)。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 自動変速機が走行用の変速状態にあつて所定の条件が成立したとき、トルクコンバータの入力回転と出力回転との間の速度比の目標値に基づいて摩擦係合要素を滑り状態に維持するニュートラル制御を実行するニュートラル制御手段を備え、

前記ニュートラル制御手段は、前記速度比が0となる状態で得られるエンジンの負荷相関値に対し、前記速度比の目標値により求まるエンジンの負荷相関値の方が大となる場合は前記ニュートラル制御を実行しないことを特徴とする自動変速機の制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は自動変速機の制御装置に関し、特に車両の停車時においてエンジン負荷の軽減に有効なニュートラル制御技術の分野に属するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 この種の制御装置に関する従来技術としては例えば、特許第2906289号公報に掲載された車両用自動変速機のクリープ制御装置が挙げられる。この公知のクリープ制御装置は、車両の停車時に自動的にニュートラル状態を形成することで、そのクリープを抑えるものである。具体的には、シフト操作において走行レンジが選択された状態にあり、この状態でアクセルペダルの踏み込みが解除され、ブレーキペダルが踏み込まれ、且つ、車速が0 km/hであると検出されたとき、自動変速機のフォワードクラッチを滑らせてニュートラルに近い状態を作り出すクリープ制御（以下、「ニュートラル制御」として呼称を統一する。）を実行する。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上述したニュートラル制御の実行中はクラッチの完全係合状態に比較してトルクコンバータ内での抵抗が低減される分、停車時のエンジン負荷が軽減されているものと考えられる。しかしながら、実際の自動変速機におけるトルクコンバータの特性に着目すると、クラッチが滑り状態にあったとしても、その完全係合状態に比較して抵抗が大きくなる場合があり得る。例えば、トルクコンバータの特性を速度比と容量係数との関係でみると、速度比が0のとき（ストール容量係数）よりも容量係数を増大させる速度比領域があり、この領域内でエンジンの回転速度を一定とすると、クラッチの完全係合状態よりも滑り状態の方がトルクコンバータに対する入力トルク、つまり、エンジンの負荷は増大する。

【0004】 一方、ニュートラル制御の実行中は速度比の目標値（目標速度比）に基づいてクラッチの滑り状態が制御されているが、このとき設定される目標速度比は、例えばA/Tフルードの粘性率変化に基づいて変動する性質を有している。特にA/Tフルードの低温化時

（寒冷地、冬季等）にはその粘性率が高く、引きずり抵抗が増大するため目標速度比は相対的に低く設定される傾向にある。このため、設定された目標速度比が上述の速度比領域にある場合には、ニュートラル制御を実行することで却ってエンジンの負荷を増大させる結果を招いてしまう。

【0005】 そこで、本発明ではトルクコンバータの特性を考慮し、より好ましい態様でニュートラル制御を実行することができる自動変速機の制御装置の提供を課題としたものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の自動変速機の制御装置（請求項1）は、ニュートラル制御における目標速度比から求まるエンジンの負荷相関値と速度比が0（ストール）のときの負荷相関値とを大小比較することにより、エンジンの負荷が増大すると認められる場合はニュートラル制御を行わないこととしている。

【0007】 例えば、車両の停車時におけるアイドル回転速度をほぼ一定とすると、トルクコンバータの容量係数はエンジンの負荷に相関した値を示すことから、このときエンジン負荷の大きさは速度比に基づいて一義的に求められる。一方、速度比が0のときのストール容量係数はトルクコンバータの性能から既知であり、その値はニュートラル制御を実行しない場合のエンジン負荷に相関した値を示す。従って、ニュートラル制御上の目標速度比に対応する容量係数とストール容量係数とを相互に比較すれば、ニュートラル制御を実行した場合としない場合とで互いにエンジン負荷の大きさを比較することができ、その比較の結果からニュートラル制御を実行すべきか否かの判断を容易に行うことができる。

【0008】 なお、本発明においてニュートラル制御を実行しない旨の判断は、本制御を開始すべきか否かの判断に利用できるほか、一度ニュートラル制御を開始した後でその制御を解除すべきか否かの判断にも利用可能であり、何れの場合も本発明の実施態様に含まれる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】 図1は、本発明を車両用の自動変速機の制御装置として実施した形態を示しており、この場合、自動変速機の制御装置はエンジン1および自動変速機2とともに図示しない車両に組み込まれた状態にある。車両に搭載されるエンジン1の燃焼形態や燃料噴射方式、シリンダレイアウト等に関して制約はなく、各種型式の内燃機関との組み合わせにおいて本発明を適用可能である。また、自動変速機2の変速機構は複数の変速段を有する態様であってもよいし、無段階に変速比を可変する態様（いわゆるCVT）であってもよい。

【0010】 自動変速機2はトルクコンバータ4および摩擦係合要素としてのクラッチ6（例えば前進用クラッチ）を備えており、上述した各種態様の変速機構はクラッチ6を介してトルクコンバータ4のタービンランナ7

に接続される。また自動変速機2には、例えば変速操作を自動的に行うための変速制御システム8が組み合わされており、その構成中に各種の変速機相に対して作動油圧を供給するための油圧制御回路（図示されていない）が含まれる。具体的には、変速機相が複数の変速段を有する場合、油圧制御回路は変速用クラッチまたはブレーキに対する作動油圧の給排路を相成し、その給排路に対して電磁制御弁や油圧供給源が組み込まれる。これに対し、例えば駆動ベルトを用いた無段変速機相である場合、油圧制御回路は可動シブを変位させるためのアクチュエータに対する油圧給排路を相成し、同様に電磁制御弁、油圧供給源等が組み込まれる。

【0011】車両において、エンジン1および変速制御システム8の作動は電子制御ユニット（ECU）10を用いて電子制御されている。例えば車両の走行中、ECU10は運転者によるアクセルペダル12の踏み込み量をアクセルポジションセンサ14により検出し、そのAPS信号に基づいてエンジン1の出力を制御する。またECU10は、例えば所定の変速制御マップに従って変速制御システム8の作動を制御し、所望に変速比の切り換えを行うことができる。なお、変速制御に必要なその他の車速や走行抵抗等の情報は、図示しないセンサ類から適宜、ECU10に収集される。

【0012】また、運転者によるセレクトレバー16の切り換え操作において何れかの走行レンジ（例えばDレンジ）が選択されると、そのインヒビタスイッチ18からの信号に基づいてECU10は変速制御システム8を制御し、クラッチ6に対して係合油圧を供給する。これに対し、ニュートラル（N）レンジが選択された場合、ECU10は係合油圧の排出路を開き、クラッチ6の係合を解除する。なお、変速制御においてECU10は、例えばエンジン1のクランク角センサ20から入力されるパルス信号に基づいてエンジン1の回転速度 $N_e$ を検出し、その値をトルクコンバータ4に対する入力回転速度として利用することができる。一方、自動変速機2には入力および出力回転速度センサ22、24が装備されており、このうち入力回転速度センサ22による検出値は、トルクコンバータ4の出力回転速度（タービン回転速度） $N_t$ としても利用可能である。なお、技術用語の混同を防止するため、自動変速機2についてはトルクコンバータ4の入出力回転速度比（ $N_t/N_e$ ）を以下、単に「速度比」と称する。

【0013】ECU10は上述した変速制御に加えて、ニュートラル制御に関する機能を有している。ニュートラル制御は車両の停車時において走行レンジが選択され、自動変速機2が走行用の変速状態にあって所定の条件が成立したとき実行される。この所定条件は例えば、以下の（1）～（3）の全ての要件が満たされるときに成立するものとして設定されている。

（1）ブレーキペダル26が踏み込まれていること。

（2）アクセルペダル12が踏み込まれていないこと。

（3）車速が0 km/h（あるいは所定車速以下）であること。

【0014】このためECU10は、ブレーキスイッチ28からのオン/オフ信号を上記（1）の要件判別に使用し、また、出力回転速度センサ24からのパルス信号を車速信号として上記（3）の要件判別に使用する。上述した条件が成立すると、ECU10は変速制御システム8を作動させてクラッチ6を滑り状態に維持するニュートラル制御を実行する。より詳しくは、ECU10はトルクコンバータ4の速度比を変数としてクラッチ6の滑り状態を規定し、その目標値に基づいて係合油圧を制御する。クラッチ6の係合油圧は、例えばソレノイドバルブを用いてデューティ率制御することができ、ECU10は例えば、検出した速度比のフィードバック信号を用いてソレノイドバルブのデューティ率を制御する。

【0015】以上は、自動変速機の制御装置によるニュートラル制御の基本的な概念であるが、本発明の制御装置は更に、ECU10の機能に関してニュートラル制御の有効性を判断するための好ましい特徴を有している。

【0016】

【実施例】以下、図1の実施形態に係る自動変速機の制御装置により実行されるニュートラル制御の一実施例を説明する。また以下の説明を通じ、上述したECU10の制御機能に関する特徴（ニュートラル制御手段）もまた明らかとなる。図2は、一実施例としてECU10により実行可能なニュートラル制御ルーチンを示し、この制御ルーチンは例えば、自動変速機2が走行用の変速状態（インギヤ状態）のまま車両が停車したとき、あるいは、車両の停車中に運転者においてセレクトレバー16をニュートラル（N）レンジから走行レンジ（例えばDレンジ）への切り換え操作がなされたときに実行される。なお、NレンジからDレンジへの切り換え操作がなされた場合は、変速制御システム8によりローギヤまたはフルローへの変速動作が実行され、これにより、自動変速機2は走行用の変速状態（インギヤ状態）となる。

【0017】ECU10はまず、ニュートラル制御ルーチンのステップS1において上述した各種センサ類が正常であるか否かを判断し、それらが正常であることを確認した上で次のステップS2以降に進む。この判断は、例えば自動変速機2の入力または出力回転速度センサ22、24が故障した場合、これら検出値を0として誤認識したまま制御を実行するのを防止するためである。従って、センサ類が正常でないと判断した場合（No）、ステップS2以降を実行することなくルーチンはリターンされ、クラッチ6は係合状態のまま保持される。

【0018】センサ類が正常であればステップS1からステップS2に進み、ECU10はニュートラル制御の開始条件を判断する。この開始条件としては、例えば上記（1）～（3）に掲げる要件を用いることができる

が、加えて本実施例では、ステップS2においてニュートラル制御によるエンジン1の負荷軽減の有効性を判断するものとしている。

【0019】具体的には、ニュートラル制御の実行にあたり設定した速度比の目標値、つまり、目標速度比 $e_n$ から求まるエンジン1の負荷と速度比 $e=0$ のときのエンジン1の負荷とを比較し、その結果、ECU10は前者の負荷の方が小さくなる場合にのみニュートラル制御の開始条件が成立するものとして判断する。なお本発明の発明者等は、上述したエンジン1の負荷に関する条件を判断するため、一例として以下の条件式(4)を提供している。(4)  $C_0 \cdot Ne^2 \cdot K \geq C_N \cdot Ne^2$  が満足されていること。

ただし、 $C_0$ : ストール容量係数(速度比 $e=0$ )

$K$ : 0.8程度

$C_N$ : ニュートラル制御の目標速度比 $e_n$ における容量係数

である。また、目標速度比 $e_n$ は、例えばエンジン回転速度 $Ne$ とA/Tフルード温度を引数とする3次元マップから求めることができ、特に完全なニュートラル状態(N, プレンジ)における速度比 $e_{PN}$ をECU10内の記憶回路に学習しておくことにより、その学習値の95%程度の値で目標速度比 $e_n$ を設定することができる。

【0020】ステップS2において上記(1)~(3)の要件に加えて上記(4)の条件式が満たされるとき、ECU10はニュートラル制御の開始条件が成立したものの(Yes)と判断して次のステップS3に進む。ステップS3では、自動変速機2の入力回転速度 $Nt=0$ の条件が成立したか否かを判断する。このステップS3での処理は、ステップS2において出力回転速度センサ24のパルス信号=0から車速が0km/hであることを判断していることに加え、更に入力回転速度 $Nt=0$ を判断することにより車両が完全な停車状態にあることを高精度に判定するためのものである。

【0021】以上のステップS1~S3までの条件が全て成立(Yes)するとき、ECU10はステップS4に進んで実際にニュートラル制御を実行する。なお、本実施例において実行されるニュートラル制御の具体的な内容は、上述した概要と同様であるためその説明を省略する。一方、ECU10はニュートラル制御の実行に伴い、次のステップS5において解除条件の判断を行う。通常解除条件は、上記(1)~(3)の何れかの要件が満足されなくなったときに成立するものとして設定されているが、本実施例においては上記(4)の条件式をもその判断に加えている。すなわち、上記(1)~(3)の何れかの要件または上記(4)の条件式が満足されなくなったとき、ECU10はニュートラル制御の解除条件が成立したものと判断する。

【0022】ステップS5において解除条件が不成立(No)となる間は、ステップS4に戻ってニュートラ

ル制御が継続して実行される。これに対し、解除条件が成立(Yes)したときECU10はステップS6に進み、その実行中にあるニュートラル制御を解除する。ステップS6の実行に伴い、クラッチ6の係合油圧が完全係合に向けて高められる。このときECU10は、例えば通常のN→D制御に類似した所定の解除制御プログラムに従ってソレノイドバルブのデューティ率を制御し、極端なショックを伴うことなくクラッチ6を完全係合させる。

【0023】図3は、トルクコンバータ4の性能曲線を速度比と容量係数との関係において示しており、本実施例のトルクコンバータ4ではストール容量係数 $C_0$ に比較して、これよりも容量係数が大きくなる速度比領域( $0 < e < e_1$ )が存在する。図3中、例えば曲線上のB点では目標速度比 $e_n$ に対して容量係数 $C_{N1}$ がストール容量係数 $C_0$ より小さく、それ故、ニュートラル制御を実行することによりこれらの間の差( $C_0 - C_{N1}$ )にエンジン回転速度 $Ne$ の二乗を乗じた分だけエンジン1の負荷トルクが軽減されるものと認められる。

【0024】これに対し、例えばA/Tフルードの低温度等起因してその粘性率が常用温度域よりも高くなっていると、ニュートラル制御において目標とされる速度比 $e_n$ の設定は相対的に低下する傾向にある。これは、粘性率の上昇がA/Tフルードの引きずり抵抗を増大させるため、その分、ニュートラル状態における速度比 $e_{PN}$ を低下させるためである。それ故、例えば曲線上のC点にて目標速度比が設定された場合、対応する容量係数がストール容量係数 $C_0$ よりも大きいためにニュートラル制御を実行すると却ってエンジン1の負荷トルクを増大させてしまう。

【0025】本実施例の場合、そのステップS2およびステップS5において条件式(4)の判断を行うことにより、目標速度比 $e_n$ から求まるエンジン1の負荷が速度比=0のときの負荷よりも大きい場合はニュートラル制御の実行が回避または解除される(ニュートラル制御手段)。このため、確実にエンジン1の負荷が低減可能な場合にのみニュートラル制御を実施することができ、その本来の目的である燃費向上、排ガス低減、アイドル振動低減等の実効を確実に図ることが可能となる。

【0026】また本実施例では、条件式(4)の左辺に係数 $K(=0.8程度)$ を設定しており、目標速度比 $e_n$ の設定において図3中の $C_0$ よりも容量係数 $C_N$ が大きくなる場合はニュートラル制御の実行が行われない。このため、より確実にエンジン1の負荷軽減が可能である場合にのみニュートラル制御を実行することで、無駄な制御を排除した好ましい制御システムを構築することができる。

【0027】なお、実施例として挙げた制御ルーチンは、必要に応じて適宜に書き替えが可能であり、その制御手法を得るに限定するものではない。上述の実施例で

7

は、条件式(4)中のKを一定値(0.8程度)としているが、例えばステップS5の判断においてKの値を違うもの(例えば1.0)としてもよい。この場合、一度ニュートラル制御を開始した後、エンジン負荷の軽減が有効である間は制御が続行される。また、条件式(4)の判断に用いられるトルクコンバータ4の性能曲線は、例えば車格やエンジン1の排気量等に応じて異なった設計がされる場合、その特性に合わせて適切な変数が与えられる。

【0028】その他、図1の実施形態において示した各部の構成は、本発明を実施する上で各種の変形や置き換えが可能であり、本発明の具体的な構成は一実施形態に限定されないことはいうまでもない。

【0029】

【発明の効果】本発明の自動変速機の制御装置(請求項1)は、ニュートラル制御の有効性を保証し、そのエン

8

ジン負荷軽減や燃費節減、排ガス低減、アイドル振動抑制などの優れた効果を確実に達成する。

【図面の簡単な説明】

【図1】車両に適用された自動変速機の制御装置の一実施形態を表す概略図である。

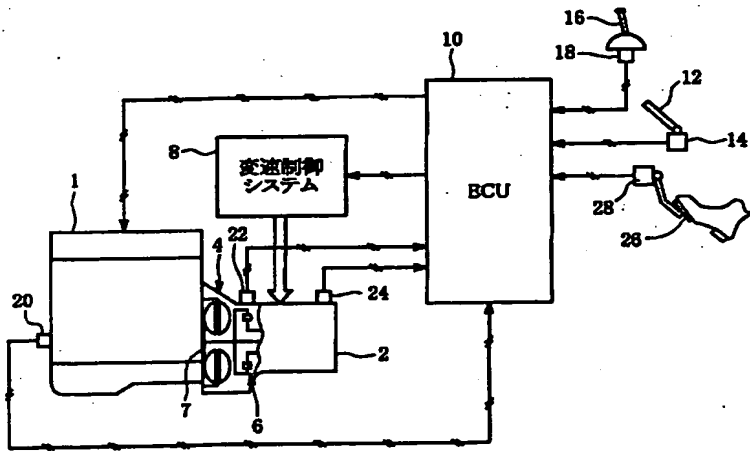
【図2】一実施例としてECUが実行するニュートラル制御ルーチンのフローチャートである。

【図3】トルクコンバータの性能曲線を速度比と容量係数との関係により表した図である。

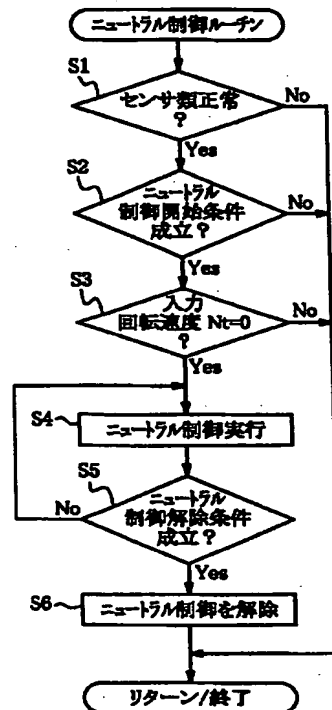
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 自動変速機
- 4 トルクコンバータ
- 6 クラッチ
- 10 ECU(ニュートラル制御手段)

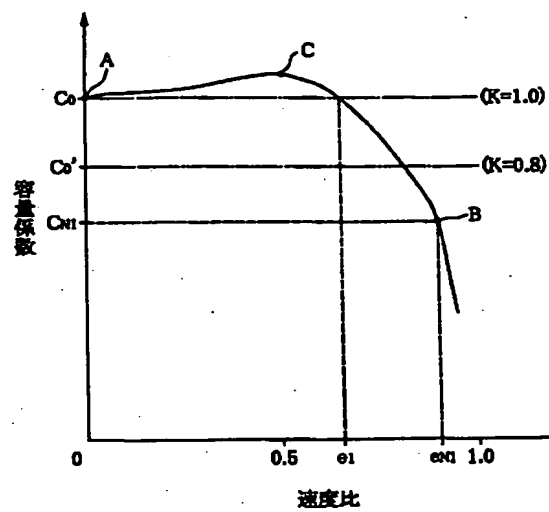
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 臼杵 克俊  
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

Fターム(参考) 3J552 MA02 MA07 MA12 NB01 PA59  
QB04 RB03 RC12 SA07 TA01  
TB13 UA01 UA07 VA32W  
VA42Y VB01Z VC01W VD05Z  
VD11Z